

JPAB

CLIPPEDIMAGE= JP402250193A
PAT-NO: JP402250193A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02250193 A
TITLE: GRAPHIC/CHARACTER SEPARATING SYSTEM
PUBN-DATE: October 5, 1990
INVENTOR-INFORMATION:
NAME
TANAKA, NAOYA
ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
NEC CORP N/A
APPL-NO: JP01072108
APPL-DATE: March 23, 1989
INT-CL_(IPC): G06K009/20
US-CL-CURRENT: 382/176

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent erroneous recognition by outputting an isolated picture as a character candidate at the time when this isolated picture satisfies a condition which is set to a feret diameter for the purpose of extracting character element candidates.

CONSTITUTION: Feature points are extracted by a feature point extracting part 14, an area in the vicinity of a feature point is subjected to Hough transform by a Hough transform part 15, and a long straight line component is detected in a p-θ space by a long straight line component detecting part 16, and values of picture elements constituting the long straight line component except the feature point picture elements are set to 0 by a straight line component deleting part 17 to separate a character component candidate in the picture from linear graphic components. For the purpose of extracting character component candidates in a partial area, the feret diameter of the isolated picture in the partial area is measured by a feret diameter measuring part 18, and the same condition decision as a character candidate/linear graphic candidate separating part 13 is performed in a character candidate output part 19. The extracted character candidate is outputted to a character recognizing part to finally determine the meaning of the picture. Thus, a linear graphic and an alphanumeric character are separated from each other though overlapping, and the recognition rate is improved.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

⑤ Int. Cl.⁵

G 06 K 9/20

識別記号

3 4 . 0 L

庁内整理番号

9073-5B

⑬ 公開 平成2年(1990)10月5日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 図形・文字分離方式

⑯ 特 願 平1-72108

⑰ 出 願 平1(1989)3月23日

⑱ 発 明 者 田 中 直 哉 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内
 ⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号
 ⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

発明の名称

図形・文字分離方式

特許請求の範囲

手書きした論理回路図等の線図形と英数文字とが混在する図面を、直交軸座標により座標指定され、2値の濃度レベルを有する画素の集合よりなる2値画像に変換し、さらに前記画像を線幅が1画素になるように細める細線化処理を行って得られた細線化画像からの文字要素と図形要素とを分離するように構成した文字・図形分離方式において、2値化・細線化した画像を入力する画像データ入力手段と、画像が分岐または交差している特徴点を全画像中から抽出する特徴点抽出手段と、特徴点を中心として所定の大きさを持つ部分領域に対してハフ変換を行うハフ変換手段と、ハフ変換で生成したパラメータから所定の長さを越える直線成分を抽出する長直線成分検出手段と、長直

線成分の内、特徴点以外の画像を前記部分領域より削除する長直線成分削除手段と、前記部分領域において、長直線成分削除手段の出力画像から孤立画像のフェレ長を測定するフェレ長測定手段と、文字要素候補を抽出するためにフェレ長に設定した条件を孤立画像が満たす場合にこの孤立画像を文字候補として出力する文字候補出力手段とを備えることを特徴とする図形・文字分離方式。

発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、論理回路図等のように線図形と英数文字が混在して存在する手書き図面から得られる画像データにおいて、線図形要素と文字要素とを分離する図形・文字分離方式に関する。

〔従来の技術〕

従来、この種の図形・文字分離方式は、対象とする論理回路図で記述されている文字の種類は算用数字と英文字とがほとんどであるため、文字種を英数文字に限定されていて、大部分の文字では、

1文字は連続した画像で構成されていて一つの孤立画像であり、'i'や'j'のように1文字が複数の孤立画像から構成されている場合でも、主要な孤立図形は文字の大きさをほぼ表現している。図面中に描かれる文字の大きさもほぼ揃っている。各孤立画像のx方向とy方向とのフェレ長(f_x, f_y)を測定し、2つのフェレ長が予め定めておいた長さ条件を満たすならば、文字候補であると判定している。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、従来図形・文字分離方式では、文字要素と線図形要素とが接触していた場合、文字要素が誤って、線図形要素の一部として認識されてしまう欠点がある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の図形・文字分離方式は、手書きした論理回路図等の線図形と英数文字とが混在する図面を、直交軸座標により座標指定され、2値の濃度レベルを有する画素の集合よりなる2値画像に変換し、さらに前記画像を線幅が1画素になるよう

に細める細線化処理を行って得られた細線化画像から文字要素と図形要素とを分離するように構成した文字・図形分離方式において、第1図の基本構成図に示すように、2値化・細線化した画像を入力する画像データ入力手段1と、画像が分岐または交差している特徴点を全画像中から抽出する特徴点抽出手段2と、特徴点を中心として所定の大きさを持つ部分領域に対してハフ変換を行うハフ変換手段3と、ハフ変換で生成したパラメータから所定の長さを越える直線成分を抽出する長直線成分検出手段4と、長直線成分の内、特徴点以外の画像を前記部分領域から削除する長直線成分削除手段5と、前記部分領域において、長直線成分削除手段5の出力画像から孤立画像のフェレ長を測定するフェレ長測定手段6と、文字要素候補を抽出するためにフェレ長に設定した条件を孤立画像が満たす場合にこの孤立画像を文字候補として出力する文字候補出力手段7とを備えることにより構成される。

〔作用〕

- 3 -

- 4 -

以上の構成における作用を、第2図のハフ変換の説明図および第3図の動作を説明するための図を参照して説明すると、文字要素と線図形要素とが重なって混在している部分画像は、前記の両要素が交わっている部分で、必ず交差点か分岐点を持つ。これらの特徴点と総称すると、特徴点の近傍の部分領域をすべて抽出すれば、1部分領域中には第3図に示すように前記の両要素が重なって存在している部分画像を含んでいる可能性がある。そこで前記の部分領域を以下に説明する方法によって、すべて処理し、文字要素の候補を抽出する。

いま、第2図(a)に示すように直交座標をとると、この座標において直線の式は、

$$\rho = x \cdot \cos \theta + y \cdot \sin \theta \quad \dots (1)$$

と表せる。ここで、 ρ は原点から直線に下ろした垂線の長さ、 θ はこの垂線とx軸とのなす角である。また、点A(x_0, y_0)が、1直線上に存在すれば、

$$\rho = x_0 \cdot \cos \theta + y_0 \cdot \sin \theta \quad \dots (2)$$

- 5 -

の関係が成り立つ。式(2)を ρ と θ に関する方程式と考え、 $\rho-\theta$ 空間上に表せば、第2図(b)に示す1本の軌跡となる。すなわち、 $x-y$ 空間上の1本の直線は $\rho-\theta$ 空間上の1点に対応し、 $\rho-\theta$ 空間の軌跡は $x-y$ 空間において、点A(x_0, y_0)を通る全ての直線群を表している。以上がハフ変換で、ハフ変換によれば、この性質により $\rho-\theta$ 空間において軌跡が集中している点を抽出すれば $x-y$ 空間上の直線を抽出できることがよく知られている。

これを第3図の一点鎖線で囲まれる部分領域に含まれる細線化された部分画像にあてはめると、 $x-y$ 空間において長い直線程、 $\rho-\theta$ 空間上で、多数の点の重なりとして表現される。文字要素と線図形要素とが重なって混在している部分画像においては、長い直線部分が線図形要素に対応していることが多いので、 $\rho-\theta$ 空間で、軌跡が集中している領域を検出し、 $x-y$ 空間の長い直線を抽出し、第3図の部分画像から削除すれば、文字候補を線図形から分離して抽出できる。

- 6 -

〔実施例〕

次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

第4図は本発明の一実施例のブロック図である。画像データ入力部11は手書きした論理回路図等の線図形と英数文字とが混在する手書き図面をスキャナ入力し、コンピュータのメモリに直交軸アドレスによりアドレス指定して、0と1との2値の濃度レベルを有する画素の集合よりなる2値画像データとして記憶する。メモリ上の画像データは、フェレ長測定部12において各孤立画像毎にそのフェレ長(f_x , f_y)を計測する。さらにフェレ長測定部12の出力をもとに、文字候補・線図形候補分離部13において、予め定めた定数 f_{max} , f_{min} により、以下の条件、

$$\{f_x, f_y < f_{max}\}$$

かつ

$$\{f_x > f_{min}\} \text{ または } \{f_y > f_{min}\}$$

を満たす画像を文字候補とし、以下の条件、

$$\{f_x > f_{max}\} \text{ または } \{f_y > f_{max}\}$$

- 7 -

部分領域内の孤立画像のフェレ長を測定し、文字候補出力部19において、文字候補・線図形候補分離部13と同様の条件判断を行う。抽出された文字候補は、文字認識部へ出力し、最終的な画像の意味決定を行う。

〔発明の効果〕

以上詳細に述べたとおり本発明は、線図形と英数文字とが混在した手書き図面において、線図形と英数文字が重なっている場合でも、両者を分離することが可能となり、認識率の高い図面認識システムを構成することができるという効果がある。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の基本構成図、第2図はハフ変換の説明図、第3図は本発明の動作を説明するための図、第4図は本発明の一実施例の構成図である。

1…画像データ入力手段、2…特徴点抽出手段、3…ハフ変換手段、4…長直線成分検出手段、5

- 9 -

を満たす画像を線図形候補として出力する。

しかし、線図形候補として抽出された画像の中には、文字成分が線成分と重なって描かれていたため同一の線図形候補として抽出されている画像が含まれている可能性がある。

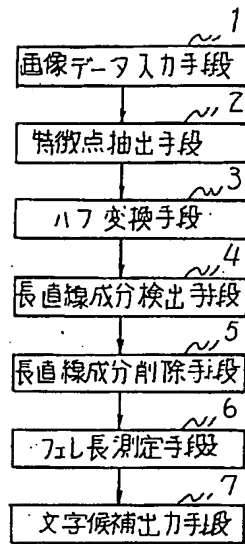
文字成分と線図形成分が重なっている画像については、文字成分と線図形成分を分離する必要があるが、文字成分と線図形成分の重なっている部分には必ず分岐点か交差点を持った特徴点が存在する。さらに、特徴点の近傍の線図形成分は多くの場合、文字成分に比べて長い直線で構成されている。そこで、特徴点抽出部14において特徴点を抽出し、特徴点の近傍の領域に対してハフ変換部15によりハフ変換を行い、長直線成分検出部16において、 $\rho-\theta$ 空間から、長い直線成分を検出し、特徴点画素を除く長い直線成分を構成する画素値を長直線成分削除部17で0とすることにより、画像中の文字成分候補を線図形成分から分離することができる。部分領域内で、文字成分候補を抽出するためには、フェレ長測定部18で

- 8 -

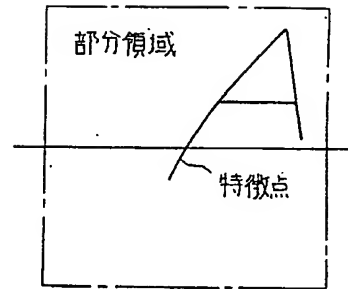
…長直線成分削除手段、6…フェレ長測定手段、7…文字候補出力手段。

代理人 弁理士 内 原 晋

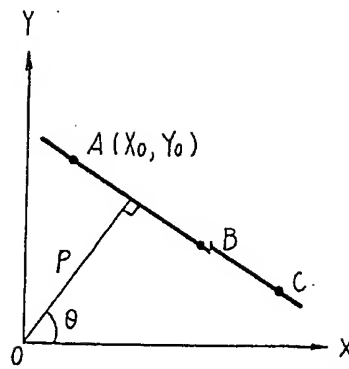
- 10 -



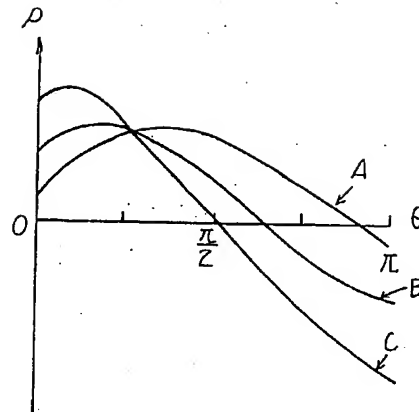
第 1 図



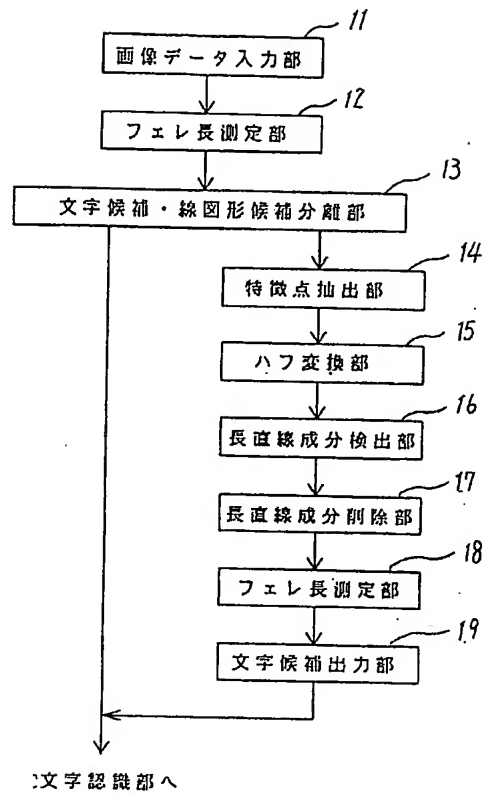
第 3 図



第 2 図 (a)



第 2 図 (b)



第 4 図